

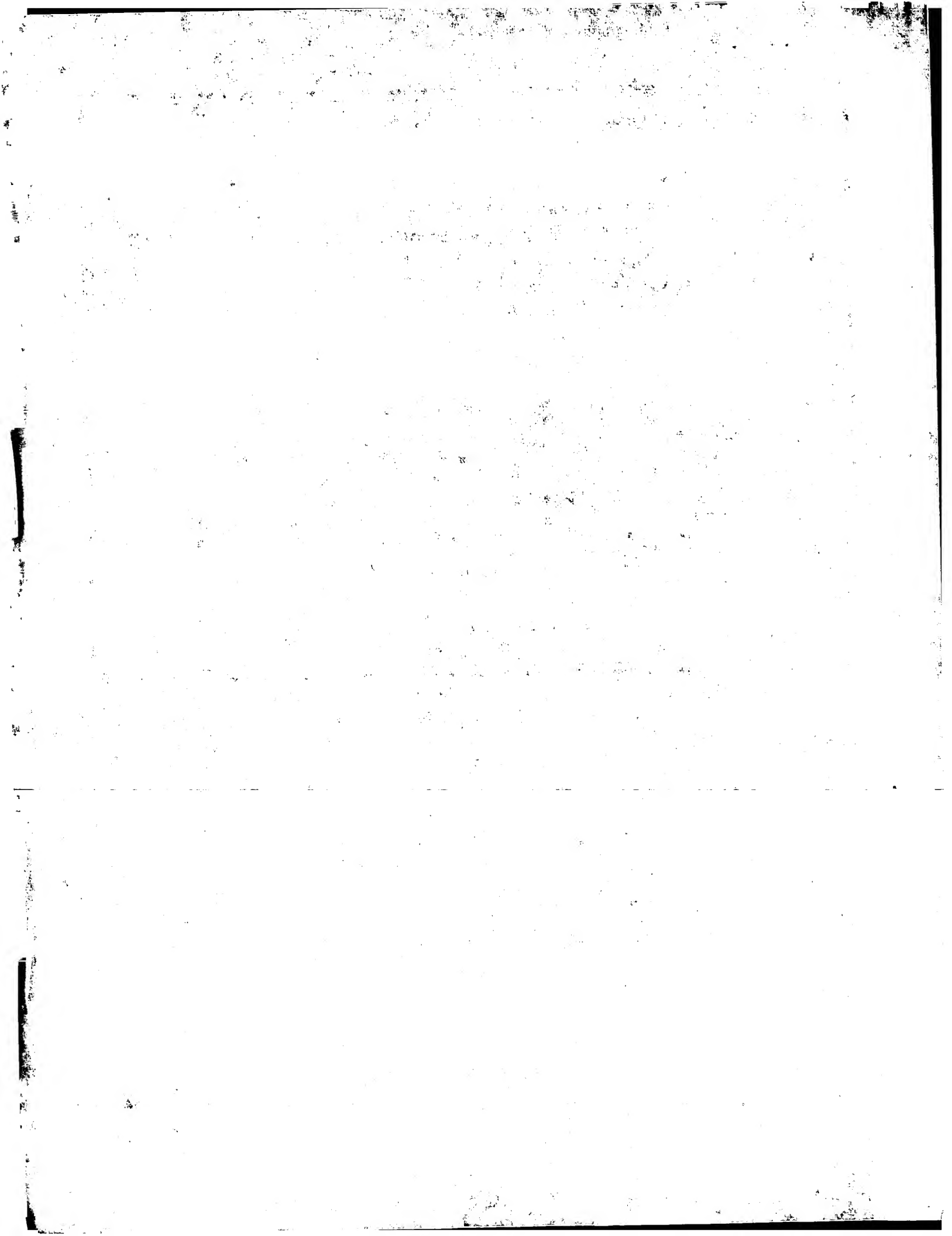
ROLLER FOR GUIDING AT LEAST ONE THREAD

Patent Number: WO02068834
Publication date: 2002-09-06
Inventor(s): KUDRUS HEINER (DE)
Applicant(s): KUDRUS HEINER (DE); BARMAG BARMER MASCHF (DE)
Requested Patent: ☐ WO02068834
Application Number: WO2002EP01643 20020215
Priority Number(s): DE20011008690 20010223
IPC Classification: F16C13/00; F16C32/04; F16C39/06
EC Classification: F16C13/00G, D02J13/00D, F16C13/00, F16C39/06
Equivalents:
Cited Documents: EP0770719; DE19733239; US5398571; JP1248939

Abstract

The invention relates to a roller for guiding at least one thread and comprising a hollow cylindrical roller sleeve. Several bearings are used for mounting the hollow cylindrical roller sleeve on a support whereby permitting the sleeve to rotate freely thereon. At least one of the bearings is provided in the form of a radially acting magnetic bearing that has several bearing pole windings, which are distributed in the circumferential direction of the roller sleeve and which each have a pole cross-section on the support. According to the invention, at least one of the bearing pole windings has a pole cross-section that is larger or smaller than the pole cross-sections of the adjacent bearing pole windings.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. September 2002 (06.09.2002)

PCT

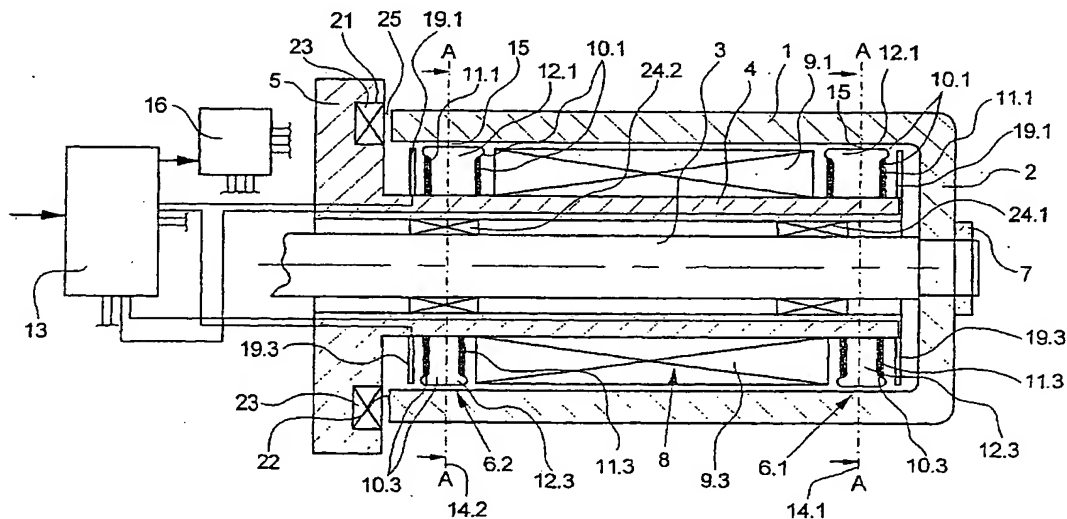
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/068834 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16C 13/00**, 32/04, 39/06 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BARMAG AG** [DE/DE]; Leverkusener Strasse 65, 42897 Remscheid (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/01643** (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KUDRUS, Heiner** [DE/DE]; Moltkestrasse 25, 25355 Barmstedt (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Februar 2002 (15.02.2002) (74) Anwälte: **KAHLHÖFER, Hermann** usw.; Kahlhöfer Neumann Heilein, Karlstrasse 76, 40210 Düsseldorf (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität: 101 08 690.3 23. Februar 2001 (23.02.2001) **DE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **ROLLER FOR GUIDING AT LEAST ONE THREAD**

(54) Bezeichnung: **WALZE ZUM FÜHREN VON ZUMINDEST EINEM FADEN**



(57) Abstract: The invention relates to a roller for guiding at least one thread and comprising a hollow cylindrical roller sleeve. Several bearings are used for mounting the hollow cylindrical roller sleeve on a support whereby permitting the sleeve to rotate freely thereon. At least one of the bearings is provided in the form of a radially acting magnetic bearing that has several bearing pole windings, which are distributed in the circumferential direction of the roller sleeve and which each have a pole cross-section on the support. According to the invention, at least one of the bearing pole windings has a pole cross-section that is larger or smaller than the pole cross-sections of the adjacent bearing pole windings.

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Walze zum Führen von zumindest einem Faden mit einem hohlzylindrischen Walzenmantel beschrieben. Der hohlzylindrische Walzenmantel ist an einem Träger durch mehrere Lager frei drehbar gelagert. Zumindest eines der Lager ist als radial wirkendes Magnetlager ausgebildet,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/068834 A1



LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

das mehrere in Umfangsrichtung des Walzenmantels verteilte Lagerpolwicklungen mit jeweils einem Polquerschnitt am Träger aufweist. Erfindungsgemäß besitzt zumindest einer der Lagerpolwicklungen einen Polquerschnitt, der größer oder kleiner ist als die Polquerschnitte der benachbarten Lagerpolwicklungen.

5

Walze zum Führen von zumindest einem Faden

Die Erfindung betrifft eine Walze zum Führen von zumindest einem Faden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 In Spinnanlagen oder Textilmaschinen werden Walzen in unterschiedlicher Art und Form eingesetzt, um einen oder mehrere Fäden zu führen. So werden derartige Walzen als Galetten eingesetzt, die zum Fördern, Verstrecken oder Erwärmen von Fäden verwendet werden. Ebenso sind Walzen bekannt, die beim Aufwickeln eines Fadens als Andrückwalze den Faden zu einer Spulenoberfläche führen. Alle
15 genannten Walzen haben gemein, daß der Walzenmantel drehbar gelagert ist, um mit einer Umfangsgeschwindigkeit, die im wesentlichen gleich der Fadengeschwindigkeit sein kann, betrieben zu werden. Hierzu ist der Walzenmantel mittels Lager an einem Träger gelagert. Aus der EP 0 770 719 B1 oder der DE 197 33 239 A1 sind Walzen in Form von Galetten bekannt, bei welchen der Walzen-
20 mantel magnetisch gelagert ist. Hierzu ist zumindest ein radial wirkendes Magnetlager vorgesehen, das mehrere am Träger verteilte Lagerpolwicklungen aufweist. Die Lagerpolwicklungen sind gleichmäßig am Umfang des Walzenmantels verteilt, so daß an jeder Stelle des Umfangs eine im wesentlichen gleiche Lagerkraft zur Lagerung des Walzenmantels wirkt.

25

Bei den bekannten Walzen tritt jedoch nun das Problem auf, daß die Belastung des Walzenmantels aufgrund der Fadenumschlingung ungleichmäßig am Umfang verteilt auftritt. So erzeugt eine Fadenumschlingung von weniger 180° eine statische einseitige Belastung des Walzenmantels. Um derartige Belastungen des Walzenmantels durch entsprechende Lagerkräfte aufzunehmen, ist eine Überdimensionierung der Lagerpolwicklungen zur Vermeidung komplexer Steuerung un-
30

- 2 -

vermeidlich. Dabei führt die am Walzenmantel in Umfangsrichtung unterschiedlich wirkende Belastung zu der Gefahr von Schwingungen des Walzenmantels.

5 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Walze der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß die zur Abstützung des Walzenmantels erzeugten Lagerkräfte im wesentlichen auf ein am Umfang des Walzenmantels wirkendes Belastungsprofil abstimmbare sind.

10 Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, die Gefahr von Verformungen durch Resonanzschwingungen an der Walze zu verringern.

Die Aufgabe wird durch eine Walze mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

15 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

20 Die Erfindung beruht darauf, daß die Kraft eines Magneten unter anderem von der Fläche des Polquerschnitts abhängt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, durch Veränderung der Größe der Polquerschnitte auf einfache Weise veränderte magnetische Kräfte zur Lagerung des Walzenmantels zu erhalten. Hierzu besitzt die erfindungsgemäße Walze zumindest ein radial wirkendes Magnetlager, bei welchem eine der Lagerpolwicklungen einen Polquerschnitt besitzt, der größer oder kleiner ist als die Polquerschnitte der anderen Lagerpolwicklungen. So besteht die Möglichkeit, bei gleicher Bestromung aller Lagerpolwicklungen auf dem Umfang
25 des Galettenmantels verteilt unterschiedliche magnetische Kräfte zur Lagerung des Galettenmantels zu erzeugen.

30 Um eine an die Betriebsbedingung der Walze angepaßte Lagerung des Walzenmantels ausführen zu können, ist die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 besonders vorteilhaft. Hierbei werden die Anordnung der Lagerpolwicklungen oder die Größen der Querschnitte der Lagerpolwicklungen in Abhän-

gigkeit einer am Walzenmantel wirkenden Belastung gewählt. Insbesondere die Kombination zwischen der Größe der Polquerschnitte der Lagerpolwicklungen und deren Anordnungen am Träger zur Lagerung des Walzenmantels ist besonders vorteilhaft.

5

Für den Fall, daß die radial wirkende Magnetlagerung des Walzenmantels auf anziehende magnetische Kräfte beruht, werden gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung eine der Lagerpolwicklungen oder mehrere Lagerpolwicklungen mit kleinerem Polquerschnitt im Umfangsbereich des Walzenmantels
10 angeordnet, in welchem die Belastung unmittelbar in dem Walzenmantel eingeleitet wird. So können beispielsweise bei Verwendung der Walze als Andrückwalze in einer Aufspulvorrichtung die auf die Spulen statisch einwirkenden Andrückkräfte vorteilhaft durch die Magnetlagerung aufgenommen werden.

- 15 Vorzugsweise werden radial wirkende Magnetlagerungen auf Basis anziehender magnetischer Kräfte ausgelegt, so daß die Lagerpolwicklung oder mehrere Lagerpolwicklungen mit größerem Polquerschnitt vorzugsweise im Umfangsbereich des Walzenmantels angeordnet sind, welcher dem Umfangsbereich des Walzenmantels gegenüberliegt, in welchem die Belastung unmittelbar in den Walzenmantel eingeleitet wird.
20

- Die besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 5 besitzt den Vorteil, daß die Anordnung der Lagerpolwicklungen in mehreren Lagerebenen zu einer Vergleichmäßigung der Verteilung der Positionen, an denen
25 Kraft zur radialen Lagerung des Walzenmantels eingeleitet wird, führt. Damit wird neben der hohen Tragfähigkeit eine Steifigkeit der Lagerung erreicht, die insbesondere bei lang auskragenden Walzen die Tendenz der Walzen, sich bei hohen Geschwindigkeiten zu verformen, z.B. bei Resonanzschwingungen durchzubiegen, reduziert. Aufgrund der höheren Steifigkeit besteht die Möglichkeit,
30 Walzen mit geringen Massen und damit höheren Eigenfrequenzen auszuführen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 6 können zumindest einige der Lagerpolwicklungen von Lagerebene zu Lagerebene winkelfersetzt angeordnet sein. Damit variieren die Richtungen, aus denen Lagerkräfte auf den Walzenmantel ausgeübt werden. Dies ermöglicht eine radiale Lagerung des Walzenmantels bei einer Anordnung von nur ein oder zwei Lagerpolwicklungen in einer Lagerebene und ggfls. bei einer Vielzahl von Lagerebenen. Dabei ist es notwendig, daß die Lagerpolwicklungen verschiedener Lagerebenen zusammenwirken. Durch die winkelfersetzte Anordnung der Lagerpolwicklungen von Lagerebene zu Lagerebene kann die Verteilung der Lagerpolwicklungen über den Träger weiter vergleichmäßigt werden.

Eine Anordnung der Lagerpolwicklungen in einer Lagerebene gemäß Anspruch 7 verstärkt den flächigen Charakter der radialen Lagerung des Walzenmantels. Sie kann eine weitere Vergleichmäßigung und Verteilung der Lagerpolwicklungen mit unterschiedlichen Polquerschnitten zur Aufnahme statischer Belastungen ermöglichen.

Die Anordnung von je zwei gegenüberliegenden Lagerpolwicklungen in einer Lagerebene gemäß Anspruch 8 kann insbesondere für Walzen mit einem großen Durchmesser eine gleichmäßige Verteilung der Lagerpolwicklungen über dem Träger ermöglichen. Diese Anordnung ist insbesondere geeignet, um höhere flächenbezogene Lagerkräfte zu realisieren. Dabei werden die Polquerschnitte der sich gegenüberliegenden Lagerpolwicklungen vorzugsweise gleich groß ausgebildet.

Um das Zusammenwirken aller Lagerpolwicklungen des Magnetlagers sicherzustellen, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 9 jeder der Lagerpolwicklungen jeweils ein Sensor zur Überwachung eines Lagerspalts bzw. zur Überwachung der Lage des Walzenmantels zugeordnet. Die Sensoren und die Lagerpolwicklungen sind mit einer Steuereinrichtung verbunden, so daß jede signalisierte Lagerspaltabweichung sofort ausregelbar ist. Dabei werden

die Lagerpolwicklungen bevorzugt einzeln durch die Steuereinrichtung angesteuert. Es ist jedoch auch möglich, mehrere Lagerpolwicklungen einer Lagerebene als ein Paar durch die Steuereinrichtung zu steuern.

- 5 Bei langen Walzen wird der Walzenmantel bevorzugt nach der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 11 gelagert. Dabei sind zwei in Abstand zueinander angeordnete radial wirkende Magnetlager vorgesehen. Zur Aufnahme der Axialkräfte ist der Walzenmantel zusätzlich durch ein Axiallager gelagert. Das Axiallager könnte hierbei ebenfalls als ein axial wirkendes Magnetlager ausgebildet sein,
10 um eine berührungsfreie Führung zu erhalten, so daß höhere Geschwindigkeiten des Walzenmantels ermöglicht werden.

Einige Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Walze sind im folgenden unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen näher beschrieben.

15

Es stellen dar:

Fig. 1

und 2 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze;
20

Fig. 3

und 4 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze;

Fig. 5 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze.
25

In den Figuren 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze schematisch dargestellt. Die Fig. 1 zeigt die für die Erfindung wesentlichen Teile der Walze anhand eines parallel zur und durch die Drehachse verlaufenden Schnitts, und Fig. 2 zeigt schematisch eine Schnittansicht senkrecht zur Drehachse der Walze.
30

Die nachfolgende Beschreibung gilt somit für beide Figuren, insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren genommen ist. Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze weist einen Walzenmantel 1 auf, der über eine
5 Stirnwand 2 mit einer im Innern des Walzenmantels 1 verlaufenden Welle 3 drehfest verbunden ist. Hierzu ist am Ende der Antriebswelle 3 ein Spannelement 7 zur Befestigung des Walzenmantels 1 vorgesehen. Die Welle 3 ist mit ihrem gegenüberliegenden Ende mit einem Antrieb (hier nicht dargestellt) gekoppelt. Als Antrieb könnte hierbei beispielsweise ein Elektromotor vorgesehen sein.

10

Der Walzenmantel 1 ist durch zwei radial wirkende Magnetlager 6.1 und 6.2 an einem auskragenden Träger 4 gelagert. Der Träger 4 ist hohlzylindrisch ausgebildet und erstreckt sich innerhalb des Walzenmantels 1 bis kurz vor die Stirnwand 2. Der hohlzylindrische Träger 4 wird hierbei von der Welle 3 durchdrungen. Auf
15 der zur Stirnwand 2 gegenüberliegenden Seite ist der Träger 4 über einen Bund 5 an einem Maschinengestell (hier nicht dargestellt) befestigt.

Die Magnetlager 6.1 und 6.2 sind in Abstand zueinander am Umfang des Trägers 4 angebracht, wobei sich das Magnetlager 6.1 an einem freien Ende des Trägers 4
20 und das Magnetlager 6.2 im Bereich des fest eingespannten Endes des Trägers 4 befindet. Zwischen den Magnetlagern 6.1 und 6.2 ist eine Heizeinrichtung 8 zur Beheizung des Walzenmantels 1 am Umfang des Trägers 4 angebracht. Die Heizeinrichtung 8 besitzt mehrere Heizelemente 9, die gleichmäßig verteilt am Träger 4 angebracht sind. Die Heizelemente 9 könnten beispielsweise durch eine oder
25 mehrere Wicklungen gebildet sein, die eine Erwärmung des Walzenmantels durch Induktion bewirken.

Die Magnetlager 6.1 und 6.2 weisen jeweils vier Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 auf, die an dem Träger 4 jeweils in einer Lagerebene 14.1 und 14.2 verteilt
30 angeordnet sind. Jede der Lagerpolwicklungen 10 besteht aus einer Erregerwicklung 11 und einem Polelement 12. Die Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 weisen

- 7 -

dementsprechend die Polelemente 12.1 bis 12.4 auf. Die Lagerpolwicklungen 10.2 bis 10.4 der jeweiligen Magnetlager 6.1 und 6.2 sind in der Ausbildung der Erregerwicklungen 11 und der Polelemente 12 identisch ausgebildet. Die Lagerpolwicklungen 10.1 der Magnetlager 6.1 und 6.2 weisen dagegen Polelemente 12.1 auf, die einen größeren Querschnitt besitzen als die Polelemente 12.2 bis 12.4. Dementsprechend ist die Erregerwicklung 11.1 im Vergleich zu den Erregerwicklungen 11.2 bis 11.4 größer ausgeführt. Die Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 der Magnetlager 6.1 und 6.2 sind jeweils in einer Lagerebene 14 winkelfersetzt an dem Träger 4 verteilt angeordnet. Der Winkelversatz beträgt dabei jeweils 90°. Diese Situation ist in Fig. 2 dargestellt, wobei die Fig. 2 sowohl einen Querschnitt durch das Magnetlager 6.1 als auch einen Querschnitt durch das Magnetlager 6.2 darstellt. Die Lagerpolwicklung 10.1 mit dem größeren Polquerschnitt des Polelementes 12.1 ist bei dem Magnetlager 6.1 und bei dem Magnetlager 6.2 einem Umfangsbereich des Walzenmantels 1 zugeordnet, welcher einem von einem Faden 20 umschlungenen Umfangsbereich gegenüberliegt, wie in Fig. 2 dargestellt. Dabei sind die Lagerpolwicklungen 10.1 der Magnetlager 6.1 und 6.2 in ihrer Winkellage am Träger 4 identisch.

Zwischen den Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 der Magnetlager 6.1 und 6.2 und dem Walzenmantel 1 ist jeweils ein Lagerspalt 15 gebildet. Im Bereich der Lagerebenen 14.1 und 14.2 ist der Walzenmantel 1 ferromagnetisch ausgebildet, so daß zwischen den Lagerpolwicklungen 10 und dem Walzenmantel 1 eine magnetische Kraft erzeugbar ist. Die Lagerspalte 15 werden durch Sensoren 19 überwacht.

25

Jeder Lagerpolwicklung 10 ist jeweils ein Sensor 19 zugeordnet. Die Sensoren 19.1 bis 19.4 der Magnetlager 6.1 und 6.2 sind durch Signalleitungen mit einer Lagersteuereinheit 13 gekoppelt. Die Lagersteuereinheit 13 ist über die Energieversorgungseinheit mit den Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 der Magnetlager 6.1 und 6.2 verbunden.

30

Aus der Darstellung aus Fig. 1 ist zu entnehmen, daß der Durchmesser des Bundes 5 des Trägers 4 größer ist als der Durchmesser des Walzenmantels 1. Der Bund 5 des Trägers 4 weist zum Walzenmantel 1 hin eine ringförmige Nut 21 auf, die ein Axiallager 23 aufnimmt. Das Axiallager 23 ist als axial wirkendes Magnetlager ausgebildet, das mit der Stirnseite 22 des Walzenmantels 1 einen axialen Lagerspalt 25 bildet.

Im Innern des Trägers 4 sind zwischen der Welle 3 und dem Träger 4 zwei in Abstand zueinander angeordnete Notlauflager 24.1 und 24.2 ausgebildet. Damit ist ein sicheres Anlaufen bzw. ein Notlauf des Walzenmantels unabhängig von der Magnetlagerung gewährleistet. Als Notlauflager können beispielsweise Gleitlager oder Wälzlager verwendet werden.

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der Walze wird insbesondere als Galette zum Fördern, thermischen Behandeln und Verstrecken von Fäden eingesetzt. Hierbei werden hohe Zugkräfte in den Fäden erzeugt, die im Betrieb zu einer im wesentlichen statischen Belastung der Walze führt. Hierbei wird die Belastung unmittelbar in dem Umfangsbereich des Walzenmantels 1 eingereicht, der vom Faden 20 umschlungen ist. Zur Aufnahme der im wesentlichen einseitig eingeleiteten Fadenzugkräfte wird durch die Lagerpolwicklung 10.1 im Magnetlager 6.1 und 6.2 eine magnetische Gegenkraft erzeugt. Die magnetische Gegenkraft wirkt auf den Walzenmantel 1 anziehend, so daß - wie in Fig. 2 dargestellt - die Lagerpolwicklungen 10.1 auf der zur Belastung gegenüberliegenden Seite des Walzenmantels angeordnet sind. Im Betrieb wird die aktuelle Lage des Walzenmantels 1 durch die Sensoren 19 im Bereich der Lagerebenen 14.1 und 14.2 gemessen und die Meßwerte der Lagersteuereinheit 13 zugeleitet. In der Lagersteuereinheit 13 wird aus den Meßwerten die Lage des Walzenmantels in den Lagerebenen 14.1 und 14.2 ermittelt, und entsprechend der gewünschten Korrektur der Lage werden die einzelnen Erregerwicklungen 11 der Lagerpolwicklungen 10 der Magnetlager 6.1 und 6.2 angesteuert. Die Lagerpolwicklungen der Magnetla-

ger 13.1 und 13.2 werden vorzugsweise einzeln angesteuert, so daß die Lage des Walzenmantels 1 die gewünschte Position einhält.

Gleichzeitig wird der Walzenmantel 1 durch die Heizelemente 9 der Heizeinrichtung 8 erwärmt. Zur Regelung der Oberflächentemperatur des Walzenmantels ist ein oder mehrere Temperatursensoren (hier nicht dargestellt) vorgesehen, die über Signalleitungen mit einer Heizsteuerung verbunden sind und somit eine Sollwerteinstellung der Oberflächentemperatur ermöglichen.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die radial wirkenden Magnetlager 6.1 und 6.2 durch jeweils mehrere Lagerpolwicklungen in einer Lagerebene gebildet. Hierbei besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Lagerpolwicklungen in mehrere Lagerebenen aufzuteilen. Zudem ist es ebenso möglich, die Größen der Polelemente der einzelnen Lagerpolwicklungen entsprechend einem Belastungsprofil in verschiedenen Größen vorzusehen. Hierbei ist wesentlich die durch die Polelemente gebildete Fläche, die zur Erzeugung der magnetischen Kräfte mit dem Walzenmantel 1 zusammenwirkt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Walze ist in den Figuren 3 und 4 dargestellt. Hierbei ist das Ausführungsbeispiel in Fig. 3 schematisch in einem Längsschnitt und in Fig. 4 in mehreren Querschnitten längs der Lagerebenen dargestellt. Die Bauteile gleicher Funktion sind hierbei mit identischen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze besitzt hierbei einen lang auskragenden Träger 4, der einseitig an einem Maschinengestell 26 befestigt ist. An dem Träger 4 ist der hohlzylindrisch ausgebildete Walzenmantel 1 drehbar gelagert. Zur Lagerung des Walzenmantels 1 sind die radial wirkenden Magnetlager 6.1 und 6.2 sowie ein Axiallager 23 vorgesehen. Das Magnetlager 6.1 besitzt vier Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4, die in Abstand zueinander in jeweils einer Lagerebene 14.1 bis 14.4 angeordnet sind. Die Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4

- 10 -

sind hierbei jeweils um einen Winkel von 90° versetzt am Träger 4 angeordnet. Der Träger 4 besitzt hierzu mehrere Einschnitte 27, in denen die Lagerpolwicklungen 10 fest angeordnet sind. Die Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 des Magnetlagers 6.1 sind in ihrer Größe unterschiedlich ausgebildet. Hierbei haben alle Lagerpolwicklungen 10 gemein, daß ein Einschnitt 27 in den Träger 4 erforderlich ist, der sich über die Mittelachse des Trägers 4 hinaus erstreckt. Dadurch ist aufgrund des begrenzten Bauraums die Aufnahme nur einer Lagerpolwicklung 10 in einer Lagerebene 14 möglich. Die Lagerpolwicklungen 10.1 und 10.4 besitzen ungleich große Polquerschnitte. Die Lagerpolwicklung 10.1 ist im Verhältnis zu den Lagerpolwicklungen 10.2 bis 10.4 mit einem wesentlich größeren Polquerschnitt zur Erzeugung größerer magnetischer Kräfte ausgebildet.

Auf der zum Einschnitt 27 gegenüberliegenden Seite des Trägers 4 ist ein kleinerer Einschnitt 28 vorgesehen, in welchem jeweils ein Sensor 19 angeordnet ist. Hierbei ist jedem der Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 jeweils ein gegenüberliegender Sensor 19.1 bis 19.4 zugeordnet. Die Lagerpolwicklungen 10 werden hierbei beispielhaft durch ein U-förmiges Polelement 12 gebildet, an dessen Schenkel die Erregerwicklungen 11 befestigt sind. Jede der Erregerwicklungen 11 der Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 sind gemeinsam mit den Sensoren 19.1 bis 19.4 an einer nicht dargestellten Lagersteuereinheit angeschlossen. Jede der Lagerpolwicklungen 10 kann dabei unabhängig von den benachbarten Lagerpolwicklungen gesteuert werden.

Das Magnetlager 6.2 im Bereich der Einspannung des Trägers 4 ist ebenfalls mit vier Lagerpolwicklungen 10.1 bis 10.4 ausgeführt. Die Ausbildung und Anordnung der Lagerpolwicklungen 10 ist identisch zu dem Magnetlager 13.1, so daß auf eine weitergehende Beschreibung an dieser Stelle verzichtet wird.

Am freien Ende des Trägers 4 ist eine umlaufende Nut 29 in dem Träger 4 ausgebildet, die zur Aufnahme eines Axiallagers 23 dient. Hierbei wirkt das Axiallager

23 auf einem umlaufenden Steg 30, der fest mit dem Walzenmantel 1 verbunden ist. Das Axiallager 23 ist hierbei als Magnetlager ausgebildet.

Jedes der radial wirkenden Magnetlager 6.1 und 6.2 ist über eine hier nicht dargestellte Steuereinrichtung ansteuerbar. Dabei werden innerhalb des jeweiligen Magnetlagers 6 die Erregerwicklungen 11 der Lagerpolwicklungen 10 einzeln entsprechend der Sensorsignale derart angesteuert, daß zwischen den Polen der Lagerpolwicklungen 10 und dem Walzenmantel 1 ein gleichbleibender Lagerspalt 15 besteht. Dieses Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Walze ist insbesondere geeignet, um in Streckwerken als sogenannte Überlaufrolle den von einer angetriebenen Galette herkommenden Faden zu übernehmen, damit dieser in mehreren Umschlingungen zur Verstreckung oder thermischen Behandlung geführt werden kann. Derartige Walzen sind üblicherweise mit einem relativ kleinen Außendurchmesser ausgeführt, wobei die durch die Fadenumschlingung an dem Walzenmantel erzeugten Lagerbelastungen vergleichbar zu den angetriebenen Galetten sind. Daher sind zur Aufnahme der durch die Fäden verursachten statischen Belastungen die Lagerpolwicklungen 10.1 der Magnetlager 6.1 und 6.2 mit größeren Polquerschnitten der Polelemente 12.1 ausgebildet. Hierdurch werden höhere magnetische Kräfte erzeugbar, die die während des Betriebes auftretenden Belastungen sicher aufnehmen.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer nicht angetriebenen Walze dargestellt, die im wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 ausgebildet ist. Insoweit wird auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen und nachfolgend werden nur die Unterschiede erwähnt.

Der zylindrische Träger 4 ist an beiden Enden in einem Schwenkarm 31 fest angeordnet. Der Schwenkarm 31 ist schwenkbar mit einem Maschinengestell verbunden. Am Umfang des Trägers 4 ist der Walzenmantel 1 drehbar gelagert. Hierbei sind an dem Träger 4 die Magnetlager 6.1 und 6.2 angeordnet. Die Ma-

gnetlager 6.1 und 6.2 sind identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel aufgebaut.

Die Magnetlager 6.1 und 6.2 werden zur Lagerung des Walzenmantels 1 derart
5 gesteuert, daß der zwischen den Lagerpolwicklungen 10 und dem Walzenmantel 1 bestehende Lagerspalt im wesentlichen gleich bleibt.

Eine axiale Lagerung des Walzenmantels ist hierbei nicht dargestellt. Die Axialkräfte könnten beispielsweise hierbei auch durch entsprechende Formgebung der Polenden der Lagerpolwicklungen 10 aufgenommen werden. Es ist jedoch auch
10 möglich, zusätzlich Radiallager oder Axiallager zwischen dem Walzenmantel und dem Träger 4 anzuordnen.

Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel der Walze wird bevorzugt als Führungswalze oder sogenannte Andrückwalze zum Ablegen eines Fadens auf einer
15 Spule verwendet. Hierbei wird der Faden am Umfang des Galettenmantels 1 geführt, wobei der Walzenmantel an der Spulenoberfläche angedrückt wird. Diese durch die Andrückkraft bedingte Belastung läßt sich vorteilhaft durch die Lagerpolwicklungen mit größerem Polquerschnitt der Magnetlager 6.1 und 6.2 aufnehmen.

20 Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiele sind in der Ausbildung der radial wirkenden Magnetlager beispielhaft. So besteht auch die Möglichkeit, den Lagerpolwicklungen jeweils einen Gegenpol zuzuordnen, um eine Lagerung des Walzenmantels auf Basis anziehender Magnetkräfte zu erhalten. In
25 diesem Fall wird die Lagerpolwicklung mit größerem Querschnitt, vorzugsweise in dem Umfangsbereich des Walzenmantels plaziert, in welchem eine unmittelbare Einleitung der äußeren Belastung erfolgt. Ebenso besteht die Möglichkeit durch Wahl mehrerer Größen der Polquerschnitte eine Anordnung der Lagerpolwicklungen zu erhalten, die einem über den Umfang verteilt angreifenden Belastungs-
30 profil optimiert entgegenwirkt.

Bezugszeichenliste

	1	Walzenmantel
	2	Stirnwand
	3	Welle
5	4	Träger
	5	Bund
	6	Magnetlager
	7	Spannelement
	8	Heizeinrichtung
10	9	Heizelement
	10	Lagerpolwicklungen
	11	Erregerwicklung
	12	Polelement
	13	Lagersteuereinheit
15	14	Lagerebene
	15	Lagerspalt
	16	Energieversorgungseinheit
	18	Drehachse
	19	Sensor
20	20	Faden
	21	Nut
	22	Stirnseite
	23	Axiallager
	24	Notlauflager
25	25	Lagerspalt
	26	Maschinengestell
	27	Einschnitt
	28	Einschnitt
	29	Nut
30	30	Steg
	31	Schwenkarm

Patentansprüche

1. Walze zum Führen von zumindest einem Faden mit einem hohlzylinderischen Walzenmantel (1), an dessen Umfang der Faden geführt ist,
5 mit einem Träger (4), an welchem der Walzenmantel (1) durch mehrere Lager (6, 23) drehbar gelagert ist, wobei zumindest eines der Lager ein radial wirkendes Magnetlagern (6) ist, welches mehrere in Umfangsrichtung des Walzenmantels (1) verteilte Lagerpolwicklungen (10) mit jeweils einem Polquerschnitt am Träger (4) aufweist,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
zumindest einer der Lagerpolwicklungen (10.1) einen Polquerschnitt besitzt, der größer oder kleiner ist als die Polquerschnitte der benachbarten Lagerpolwicklungen (10.2, 10.3).
2. Walze nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
die Anordnung der Lagerpolwicklungen (10) und/oder die Größen der Polquerschnitte der Lagerpolwicklungen (10) in Abhängigkeit einer am Walzenmantel (1) wirkenden Belastung gewählt ist.
- 20 3. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklung/en (10.1) mit kleinerem Polquerschnitt im Umfangsbereich des Walzenmantels (1) angeordnet ist/sind, in welchem die Belastung unmittelbar in den Walzenmantel (1) eingeleitet wird.
25
4. Walze nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklung/en (10.1) mit größerem Polquerschnitt im Umfangsbereich des Walzenmantels (1) angeordnet ist/sind, welcher dem

Umfangsbereich des Walzemantels (1) gegenüberliegt, in welchem die Belastung unmittelbar in den Walzenmantel (1) eingeleitet wird.

5. Walze nach einem der vorgenannten Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklungen (10.1-10.4) in mehreren benachbarten Lagerebenen (14.1,14.2) am Träger (4) verteilt angeordnet sind.
6. Walze nach Anspruch 5,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
zumindest einige der Lagerpolwicklungen (10.1-10.4) von Lagerebene (14.1) zu Lagerebene (14.2) winkelfersetzt an den Träger (4) verteilt angeordnet sind.
- 15 7. Walze nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklungen (10.1-10.4) einzeln in den Lagerebenen (14.1-14.4) angeordnet sind.
- 20 8. Walze nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklungen (10.1-10.4) paarweise einander gegenüberliegend in den Lagerebenen (14) angeordnet sind.
- 25 9. Walze nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
jeder der Lagerpolwicklungen (10) jeweils ein Sensor (19) zur Lagerfassung des Walzenmantels (1) zugeordnet ist und daß die Sensoren

(19) und die Lagerpolwicklungen (10) mit einer Lagersteuereinheit (13) verbunden sind.

10. Walze nach Anspruch 9,
5 dadurch gekennzeichnet, daß
die Lagerpolwicklungen (10.1-10.4) jeweils einzeln durch die Lagersteuereinheit (13) steuerbar sind.
11. Walze nach einem der vorgenannten Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, daß
der Walzenmantel (1) durch zwei radial wirkende Magnetlager (6.1, 6.2) und einem Axiallager (23) gelagert ist, wobei die Lagerpolwicklungen (10) der Magnetlager (6.1, 6.2) zumindest eine Lagerpolwicklung (10.1) mit größerem Polquerschnitt enthalten.
- 15

1/5

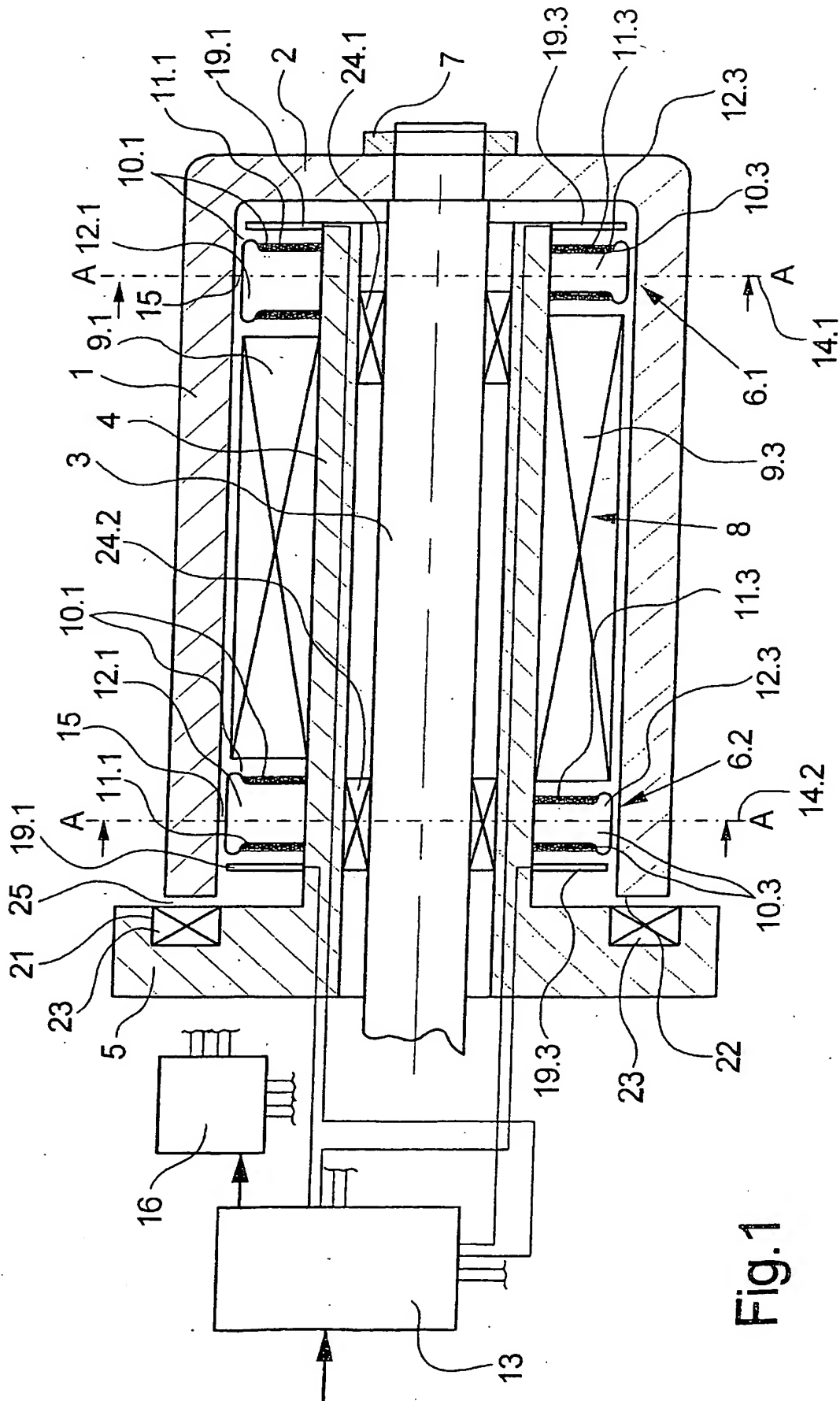


Fig. 1

2/5

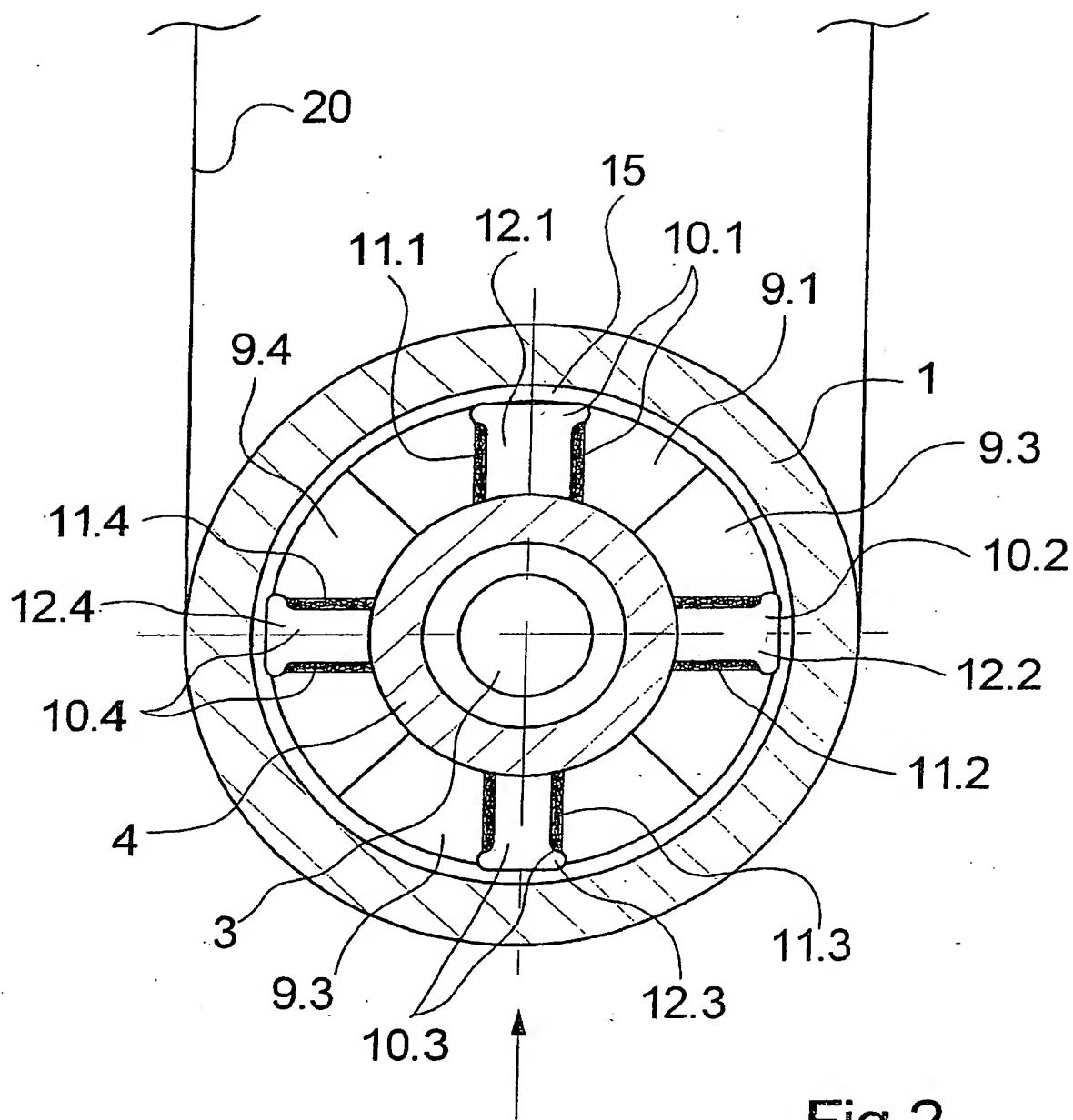


Fig. 2

3/5

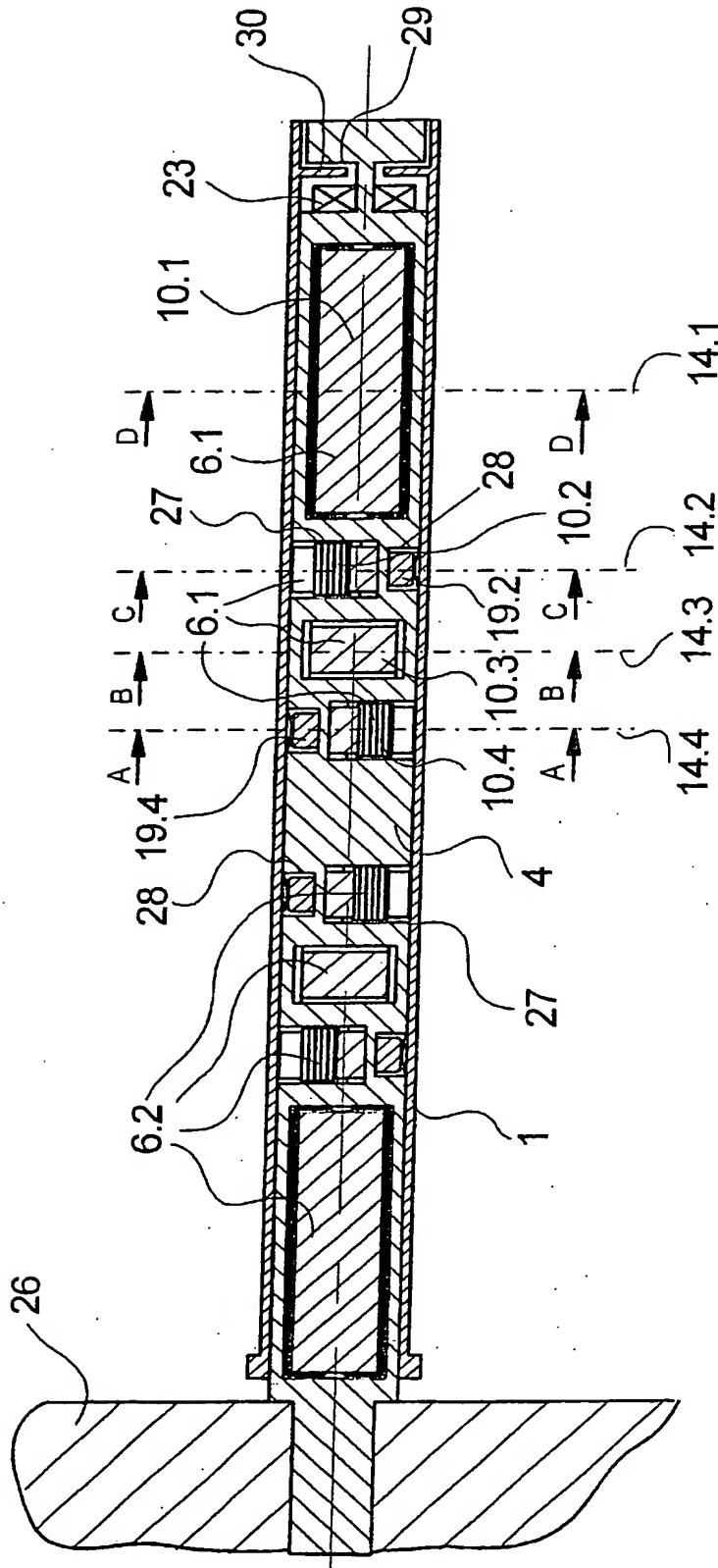


Fig.3

4/5

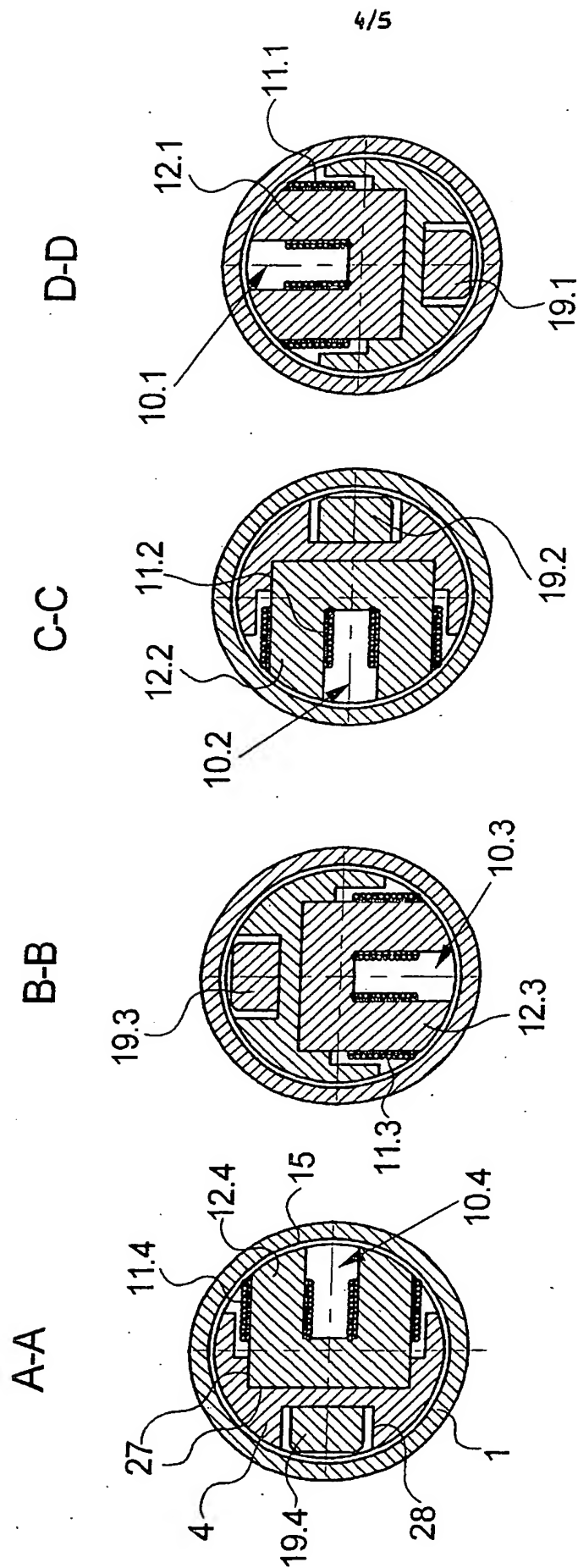
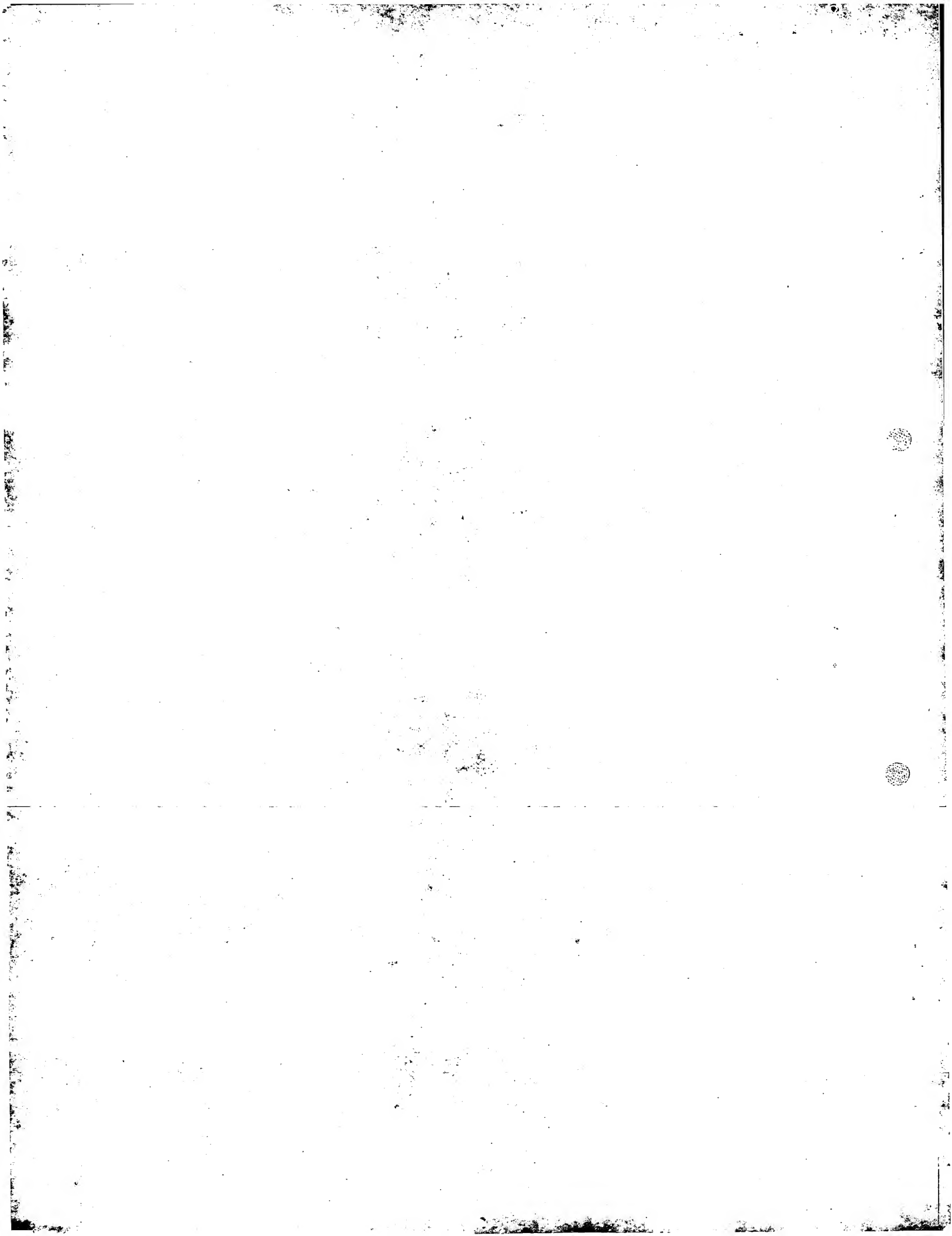


Fig.4



5/5

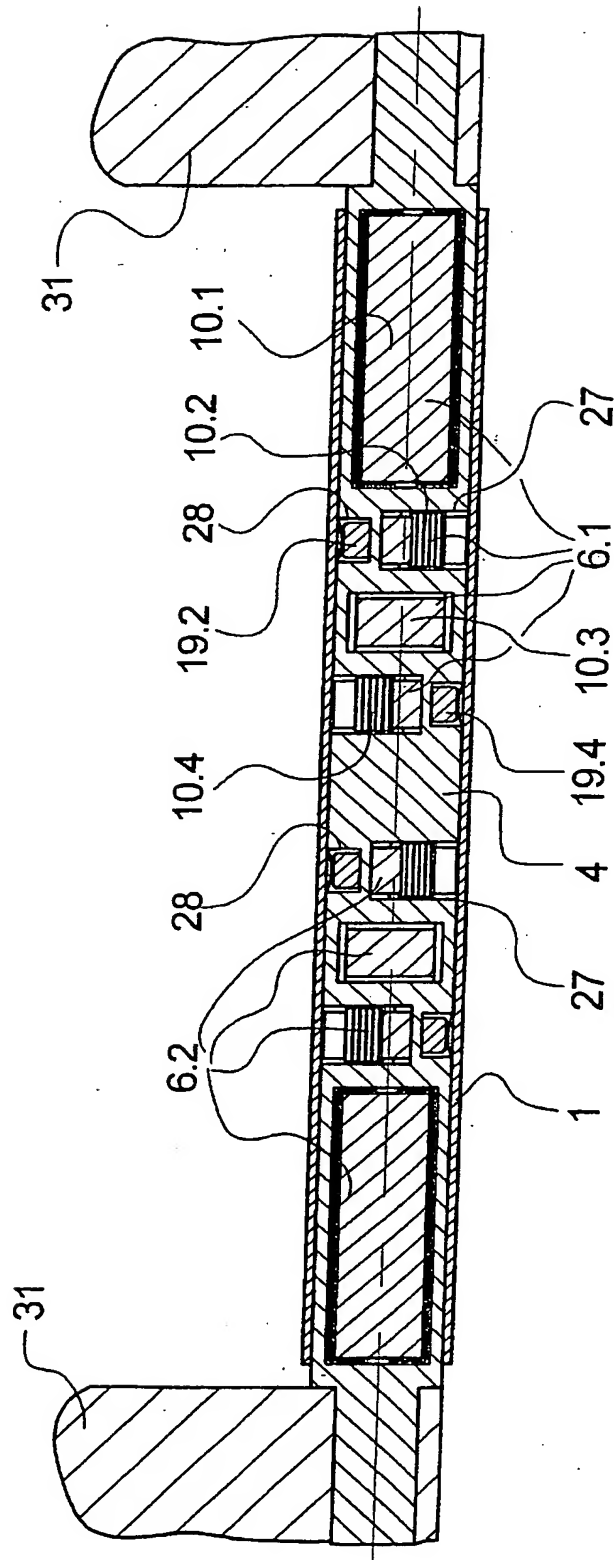


Fig. 5

